

УДК 005.8

В. В. Лепський, к.мед.н., доцент,
e-mail: cherkassymsek@ukr.net

Східноєвропейський університет економіки і менеджменту,
вул. В'ячеслава Чорновола, 164/2, м. Черкаси, 18000, Україна

ЗАСТОСУВАННЯ КОГНІТИВНОЇ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ ДЛЯ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЙОГО ПОРТФЕЛЯМИ

Актуальність питання інтеграції України з країнами Європи та світу, забезпечення життєздатної конкурентоспроможної системи охорони здоров'я, відповідної до європейських та міжнародних стандартів, забезпечення якісних медичних послуг в умовах українського сьогодні, впровадження проектного підходу в медичній галузі вимагають аналізу та підвищення ефективності управління медичними закладами, розробки та застосування інноваційного інструментарію інтегрованого управління медичними закладами як проектно-орієнтованими організаціями. У статті пропонується математичний апарат на основі нечіткої когнітивної карти проектно-орієнтованого медичного закладу (ПОМЗ) як складової методології інтегрованого управління медичними закладами, яка включатиме в себе відповідні евристичні щодо формування медичних проектів, портфелів медичних проектів, програм медичних проектів, задля формування детермінаційних правил стратегій забезпечення цінністю стейкхолдерів ПОМЗ.

Ключові слова: медичний заклад, інтегроване управління проектно-орієнтованими медичними закладами, інтегрована когнітивна нечітка модель, когнітивна карта, нечітка когнітивна карта.

Постановка проблеми. Актуальність проблеми інтегрованого управління вітчизняними медичними закладами обумовлена динамічністю життєвого циклу продукту медичних проектів на фоні жорсткого конкурентного оточення, необхідністю якісного задоволення потреб в лікуванні населення України, необхідності створення життєдієвої ефективної системи охорони здоров'я. Управління медичними закладами повинно забезпечити економічну, соціальну та наукову перевагу на конкурентному ринку медичних послуг. Прояви глобалізації ринку медичних послуг, інтеграція до світової спільноти є рушійною силою щодо необхідності розробки та застосування інноваційного інструментарію інтегрованого управління медичними закладами, які є проектно-орієнтованими організаціями.

Аналіз останніх досліджень. Сутність сучасних медичних закладів суттєво обмежує застосування відомих ефективних засобів управління саме специфікою подібних проектно-орієнтованих організацій. На відміну від більшості проектно-орієнтованих організацій (ПОО), наприклад будівельної, або ІТ-ПОО, в медичних закладах мають місце розриви у вертикалі управління сталим розвитком орга-

нізації. І хоча, на теперішній час не узгоджено загальноприйнятого визначення сталого розвитку проектно-орієнтованої організації, у даному дослідженні під стійким розвитком бізнесу будемо розуміти тривале існування організації в конкурентному середовищі, що забезпечується унікальною стратегією розвитку підприємства [1].

Стійкість організації на значному часовому інтервалі має розглядатися в різних площинах управління і діяльності. При цьому кількість таких площин визначається сферою діяльності організації. У будь-якому випадку вони утворюють багатовимірний простір змінних [2], врахування яких при розробці стратегії є складною управлінською задачею. Такі суттєві та значущі показники, як задоволення споживачів продукту проекту, їх безпека, соціальна та екологічна відповідальність визначають підґрунтя сталого розвитку проектно-орієнтованого медичного закладу, в першу чергу саме із середини організації, і вже потім, у другу чергу ззовні – взаємодією зі стейкхолдерами, як показано в [1].

Зазвичай як інструмент реалізації стратегії використовують портфельне управління [3], але й тут особливості ПОО медичного

закладу (ПОМЗ) виокремлюють певні проблеми.

В результаті дослідження було виявлено, що мета кожного окремого проекту ПОМЗ не може бути агрегована у загальну стратегічну мету установи.

В рамках дослідження було виявлена ще низка розривів управління, яка формує важливу науково-практичну проблему: наявність розривів в управлінні ПОО МЗ та необхідність створення інтегрованої методології, яка ці розриви заповнить відповідними моделями та методами.

Метою статті є розробка математичного апарату для аналізу діяльності проектно-орієнтованими медичними закладами та застосування його в інтегрованому управлінні медичними закладами України.

Виклад основного матеріалу. Розробка засобів для запровадження концептуальної моделі інтегрованого управління медичними закладами (ІУМЗ) на практиці вимагає застосування інструментів для аналізу та управління взаємодією процесів, агентів, об'єктів та суб'єктів ПОМЗ. Аналіз показав, що така взаємодія має місце в умовах слабоформалізованої, слабо структурованої, неповної та суперечливої інформації в межах ПОМЗ, який є мультиагентною системою, що характеризується кортежем кількісних, якісних, лінгвістичних та нечітких параметрів, які мають різну розмірність та масштаб.

Математичний апарат, який дозволить адекватно представляти таку ситуацію у вигляді моделі є теорія нечітких множин, когнітивний підхід та концепція «м'яких» обчислень (Soft computing). Комбінація цих підходів дозволить сформувати ефективну модель (ПОМЗ) за критерієм інтегрованого управління, як когнітивну та нечітку [4-7].

Розробка інтегрованої когнітивної нечіткої моделі ПОМЗ базуватиметься на наступних початкових уявленнях [7, 8]:

- структурної декомпозиції станів системи;
- суб'єктивної експертної оцінки ПОМЗ;
- кортежу факторів ситуації в ПОМЗ;
- кортежу причинно-наслідкових відносин щодо факторів ситуації.

На першому етапі реалізації когнітивного підходу розробляється когнітивна карта (КК) ситуації в ПОМЗ у вигляді орієнтованого зваженого графу, де вершини є факторами системи, а дуги задають взаємозв'язки між

цими факторами [9, 10]. Зазвичай орієнтований зважений граф G з множиною вершин V та множиною дуг E відображають наступним чином:

$$G = \langle V, E \rangle,$$

де V_n , $n = \overline{1, N}$ – множина факторів (вершин графу),

E_{ij} , $i, j = \overline{1, n}$ – множина причинно-наслідкових зв'язків між факторами (множина дуг, що відображають відносини між факторами) V_i та V_j , $i \neq j$.

Фактори, що відображають стан сталого розвитку ПОМЗ за умов виконання стратегії розвитку, є слабоформалізованими та, зазвичай, суперечливими [10].

За таких умов слід застосовувати нечіткі когнітивні карти (НКК). У такому вигляді когнітивна карта ілюструє наявність взаємовпливів факторів один на одного [11].

$$\text{НКК} = \{V_n, E_{ij}, Z_{ij}, A_{ij}\},$$

де $\{Z_{ij}\}$ – множина якості впливу факторів (+, -);

$\{A_{ij}\}$ – множина вагових коефіцієнтів зв'язків (не впливає, дуже слабо посилює, слабо посилює, помірно посилює, сильно посилює, дуже сильно посилює).

Кожен фактор V_n описується однією або декількома змінними стану системи, які характеризують стан фактору якісно або кількісно [12, 13].

За критерієм впливу факторів на досягнення стратегічних цілей ПОМЗ та його сталого розвитку в планованому періоді множини факторів $\{V_n\}$ слід поділити на наступні підмножини [14, 15]:

$$\{V_n\} = \{V_a^1, V_b^2, V_c^3, V_d^4, V_e^5, V_f^6\}, \text{ де:}$$

$\{V_a^1\}$ – підмножина факторів, що визначають досягнення стратегічної мети (сталого розвитку ПОМЗ);

$\{V_b^2\}$ – підмножина факторів, що визначають забезпечення цінністю споживачів продуктів лікувальних проектів;

$\{V_c^3\}$ – підмножина факторів, що визначають забезпечення цінністю власників ПОМЗ;

$\{V_d^4\}$ – підмножина загроз сталого розвитку ПОМЗ;

$\{V_e^5\}$ – підмножина управляючих факторів, що забезпечують досягнення стратегічної мети (сталого розвитку ПОМЗ) в умовах загрози та турбулентного оточення;

$\{V_f^6\}$ – підмножина факторів ПОМЗ, що віднесено до операційної діяльності закладу (не проектної);

Фактори $\{V_n\}$ складають підґрунтя наукової проблеми, що була виявлена при аналізі ПОМЗ, а саме розриви в управлінні ПОМЗ.

Тому об'єктом управління обрано ризику сталого розвитку ПОМЗ, тобто ненабуття цінностей споживачами продуктів лікувальних проектів та власниками ПОМЗ. В предметній області ризик-менеджменту такий ризик класифіковано як ризик стратегічного розвитку організації.

Таким чином, випадкові події, що можуть призвести до недосягнення стратегічних цілей ПОМЗ, розуміються як стратегічний ризик (СР) ПОМЗ, який позиціонується як вектор подій та розподіляється на внутрішні та зовнішні, відносно системи управління ПОМЗ [16].

Тому, для визначення керуючих впливів задля досягнення стратегічних цілей ПОМЗ та забезпечення його сталого розвитку в прогнозованому періоді необхідно визначити складові СР та їх залежність від факторів $\{V_n\}$. В рамках дослідження СР як імовірнісна змінна з нечіткою оцінкою набутої цінності:

$$R_{ij} = P_i \cdot C_{ij},$$

де R_{ij} – і-й ризик ненабуття j-ї цінності;

P_i – імовірність появи i-го ризику;

C_j – оцінка j-ї цінності.

Виявлення ризику ненабуття цінності, як складової стратегічного розвитку ПОМЗ, розрахунок імовірності його появи та розрахунок оцінки втрати чи ненабуття цінності стейхолдерами ПОМЗ в кількісній і, навіть, в якісній площині — є складноформалізованою та складнореалізованою задачею.

Тому в роботі пропонується використати механізм непрямих та повних ефектів впливу факторів когнітивної карти.

Згідно теорії НКК непрямий ефект від фактора V_i до фактора V_j визначається за наступною послідовністю:

$V_i \rightarrow V_{k1} \rightarrow V_{k2} \rightarrow \dots \rightarrow V_{kn} \rightarrow V_j$, кількісний вплив непрямого ефекту визначається за умови наявності множини $\{A_{ij}\}$ вагових коефіцієнтів зв'язків факторів $\{V_n\}$, та визначається наступним чином:

$$T(V_i \rightarrow V_{k1} \rightarrow V_{k2} \rightarrow \dots \rightarrow V_{kn} \rightarrow V_j) = \min\{W_{i,k1}, W_{k1,k2} \dots W_{kn,j}\}.$$

Кількісна оцінка ефекту кожного непрямого впливу $T_i(V_i)$ узагальнюється до повного ефекту за формулою:

$$S(V_i \rightarrow V_j) = \max\{T_1, T_2 \dots T_N\},$$

де T_i – непрямий ефект між V_i та V_j ;

N – кількість непрямих ефектів.

Загальний повний ефект між загрозою (ризиком) та досягненням стратегічних результатів може бути застосованим у розрахунок СР: $R_{ij} = S(V_i \rightarrow V_j) \cdot C_{ij}$, коли визначити імовірність появи ризику практично неможливо.

Наступним кроком, в рамках нечіткого когнітивного підходу, формуються стратегії управління ризиками, як елементи ІУМЗ, з метою забезпечення цінністю кожного зі стейхолдерів ПОМЗ, та загалом забезпечення його сталого розвитку.

Методом експертних оцінок для ПОМЗ виявлена група факторів, яка визначає сутність системи стратегічного управління ПОМЗ для ситуації мультимодального ціннісно-орієнтованого інтегрованого управління.

Група факторів:

X1 – стійкість ПОМЗ – здатність ПОМЗ бути присутнім на зазначеному ринку медичних послуг продовж стратегічного інтервалу планування в умовах жорсткого конкурентного оточення (забезпечення сталого розвитку);

X2 – забезпечення очікуваної цінності інвесторам (власникам);

X3 – забезпечення очікуваної цінності споживачам продуктів лікувальних проектів (пацієнтам);

X4 – швидкодія інтегрованого управління (виявлення проблеми, розриву в управлінні, постановка задачі, реалізація ЗП);

X5 – інвестиційна привабливість ЗП;

X6 – економічна рентабельність ПОМЗ;

X7 – кваліфікація медичного персоналу;

X8 – співвідношення лікувального персоналу до кількості пацієнтів;

X9 – співвідношення медичного персоналу до кількості пацієнтів;

X10 – співвідношення управлінського персоналу до кількості пацієнтів;

X11 – кількісні показники якості надання медичних послуг (врятоване життя, летальний результат, покращення якості життя);

X12 – наявність необхідного фінансування;

X13 – наявність інтегрованої методології управління ПОМЗ;

X14 – кваліфікація управлінського персоналу.

Зазначені фактори мають між собою зв'язки. Для формування когнітивної карти, згідно з методологією когнітивного управлін-

ня [5], сформована таблиця взаємозв'язків (табл. 1), де наявність зв'язку задано як "1", а його відсутність – "0".

Таблиця 1

Таблиця взаємозв'язків факторів ПОМЗ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
6	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
8	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
9	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
11	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
13	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0

НKK є ядром для створення нечіткої когнітивної моделі ПОМЗ, яка враховуватиме коефіцієнти впливу факторів один на одного, та опосередкований вплив.

Нечітка когнітивна модель ПОМЗ подана в табличній формі (табл. 2), бо подання у

виді графу матиме складний неінформативний характер. Коефіцієнти впливу сформовані за експертною оцінкою та мають нечітку взаємозалежність. Знак мінус відображає зворотній вплив фактора.

Таблиця 2

Нечітка когнітивна модель ПОМЗ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0	0,8	0,5	0	0,8	0,3	0	0	0	0	0,5	0,2	0	0
2	0,6	0	0,2	0	0,3	0,8	0	-0,5	-0,3	-0,5	0,3	0,3	0,2	0
3	0,4	0,2	0	0,3	0,3	-0,3	0,6	0,7	0,3	0	0,8	0,3	0	0
4	0,7	0,6	0,8	0	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0	0,5
5	0,1	0	0,3	0	0	0	0	-0,2	-0,2	-0,2	0	0,2	0,2	0
6	0,9	0,9	0,2	0	0,6	0	0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,5	0,3	0,2	0
7	0,2	0,6	0,8	0	0,3	0,4	0	0,3	0,6	0	0,8	0	0	0
8	0,1	0,2	0,8	0	0,3	0,2	0	0	0,1	0	0,8	0	0	0
9	-0,1	0,01	0,9	0	0,1	0,3	0	-0,1	0	0	0,8	0	0	0
10	0,1	0,2	-0,1	0,1	0	-0,2	0	0	0	0	0,1	0,01	0,1	0
11	0,8	-0,3	0,8	0	0,3	-0,1	-0,5	-0,4	-0,6	-0,1	0	-0,5	-0,2	-0,1
12	0,8	0,6	0,8	0,5	0,8	0,9	0,8	0,2	0,2	0,2	0,9	0	0,3	0,8
13	0,8	0,5	0,9	0	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0	0,1
14	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0	0,2	0,2	0,2	0,5	0,3	0	0

Для моделювання НKK можуть бути використані як універсальні, так і спеціальні інформаційні системи [17, 18].

Висновки. Запропонована нечітка когнітивна карта ПОМЗ може бути покладена в основу розробки НKK різних типів ПОМЗ як

складової методології ІУМЗ, яка включатиме в себе відповідні евристики щодо формування медичних проектів, портфелів медичних проектів, програм медичних проектів, задля формування детермінаційних правил стратегій забезпечення цінністю стейкхолдерів ПОМЗ.

Актуальним є розгляд слабоформалізованої структури стратегічного управління за критерієм дуальної цінності власників ПОМЗ та споживачів продуктів медичних проектів.

Список літератури

1. Ким Е. А. Реализация масштабных инновационных проектов на основе стратегического партнерства в проектно-ориентированных компаниях: автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. экон. наук. URL: http://guu.ru/files/referate/2015/kim_e_otz_nau.pdf
2. Рассел Д. Арчибалд. Управление высокотехнологичными программами и проектами/пер. с англ. Мамонтова Е. В.; под ред. Баженова А. Д., Арефьева А. О. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2010. 464 с.
3. Илларионов А. В., Клименко Э. Ю. Портфель проектов: Инструмент стратегического управления предприятием. Москва: Альпина Паблшер, 2013. 312 с.
4. Axelrod R. The structure of decision: cognitive maps of political elites. Princeton: University Press, 1976.
5. Бурков В. Н., Заложнев А. Ю., Новиков Д. А. Теория графов в управлении организационными системами. Москва: Синтег, 2001. 121 с.
6. Абрамова Н. А., Авдеева З. К. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: проблемы методологии, теории и практики. *Проблемы управления*. 2008. № 3. С. 85–87.
7. Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. Москва: Наука, 1977. 255 с.
8. Кузнецов О. П., Кулинич А. А., Марковский А. В. Анализ влияний при управлении слабоструктурированными ситуациями на основе когнитивных карт/под ред. Н. А. Абрамовой, К. С. Гинсберга, Д. А. Новикова. Человеческий фактор в управлении. Москва: КомКнига, 2006. С. 313–344.
9. Макаренко Д. И., Хрусталева Е. Ю. Когнитивное моделирование наукоемких оборонно-ориентированных производств: монография. Москва: ЦЭМИ РАН, 2007. 76 с.
10. Лепський В. В. Стратегічне управління медичними закладами. *Вісник Черкаської державного технологічного університету*. Серія: Технічні науки. 2016. № 4. С. 62–67.
11. Возный А. М., Шамарин Ю. Е. Прогнозирование показателей проектов во времени с использованием механизмов когнитивного моделирования. *Збірник наукових праць НУК*. Миколаїв: НУК, 2012. № 2. С. 37–46.
12. Григорян Т. Г., Квасневский Е. А., Кошкин К. В. Применение когнитивного моделирования в оценке портфелей проектов повышения безопасности АЭС. *Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр.* Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2012. № 2 (42). С. 66–70.
13. Квасневский Е. А. Эффективные организационные структуры управления пожарной и радиационной безопасностью АЭС с использованием когнитивных моделей. *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. 2011. № 1/7 (49). С. 30–32.
14. Кулешов А. П. Когнитивные технологии в адаптивных моделях сложных объектов. *Информационные технологии и вычислительные системы*. 2008. № 1. С. 18–29.
15. Чернявский А. Л., Киселёва Н. Е., Покровская И. В. Классификационно-когнитивная модель оценки эффективности социально-экономического развития регионов. *Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2011)*: труды IX Междунар. конф. (14-16 ноября 2011 г., Москва). М.: ИПУ РАН, 2011. С. 251–255.
16. Гинис Л. А. Развитие инструментария когнитивного моделирования для исследования сложных систем. *Инженерный вестник Дона*. 2013. № 3 (24). URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1806>
17. Кулинич А. А. Когнитивная система поддержки принятия решений «Канва». *Программные продукты и системы*. № 3. Тверь: НИИ ЦПС, 2002. С. 42–47.
18. Мурзагалеев И. В., Старцева Е. Б., Загидуллин Ш. З., Хафизов Н. Х. Информационные технологии для реализации когнитивного подхода при управлении сложными системами в медицине. *Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2011)*: труды IX Междунар. конф. (Москва, 14-16 ноября 2011 г.). М.: ИПУ РАН, 2011. С. 286–291.

References

1. Kim, E. A. (2015) Implementation of large-scale innovative projects based on strategic partnership in project-oriented companies: thesis abstract for the degree of candidate of technical sciences. URL: http://guu.ru/files/referate/2015/kim_e_otz_nau.pdf
2. Rassel, D. Archibald (2010) Management by high-tech programs and projects. In Bazhenov, A. D., Arefiev, A. O. (Ed.). Moscow: Kompaniya IT, DMK PRESS, 464 p. [in Russian].
3. Illarionov, A. V., Klimenko, E. Yu. (2013) Project portfolio: the tool by enterprise strategic management. Moscow: Alpina Publisher, 312 p. [in Russian].
4. Axelrod, R. (1976) The structure of decision: cognitive maps of political elites. Princeton: University Press.
5. Burkov, V. N., Zalozhnev, A. Yu., Novikov, D. A. (2001) Graph theory in the management by organizational systems. Moscow: Sinteg, 121 p. [in Russian].
6. Abramova, N. A., Avdeeva, Z. K. (2008) Cognitive analysis and management by the development of situations: the problems of methodology, theory and practice. *Problemy upravleniya*, No. 3, pp. 85–87 [in Russian].
7. Burkov, V. N. (1977) Fundamentals of the mathematical theory of active systems. Moscow: Nauka, 255 p. [in Russian].
8. Kuznetsov, O. P., Kulinich, A. A., Markovskiy, A. V. (2006) Analysis of influences in managing weakly structured situations on the basis of cognitive maps. In Abramova, N. A., Ginsberg, K. S., Novikova, D. A. [eds.] The human factor in management Moscow: KomKniga, pp. 313–344 [in Russian].
9. Makarenko, D. I., Hrustalev, E. Yu. (2007) Cognitive modeling of science-intensive defense-oriented industries. Moscow: TsEMI RAN, 76 p. [in Russian].
10. Lepskiy, V. V. Strategic management by medical establishments. *Visnyk Cherkaskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu. Seriya: Tehnichni nauky*, No. 4, pp. 62–67 [in Ukrainian].
11. Voznyiy, A. M., Shamarin, Yu. E. (2012) Projections of project indicators in time using cognitive modeling mechanisms. *Zbirnyk naukovykh prats NUK*, No. 2. Mykolayiv: NUK, pp. 37–46 [in Russian].
12. Grigoryan, T. G., Kvasnevskiy, E. A., Koshkin, K. V. (2012) The application of cognitive modeling in the evaluation of portfolios of NPP safety enhancement projects. *Upravlinnaya proektamy ta rozvytok vyrobnytstva: Collection of scientific papers*, No. 2 (42). Luhansk: Vyd-vo SNU im. V. Dalya, pp. 37–46 [in Russian].
13. Kvasnevskiy, E. A. (2011) Effective organizational structures for fire and radiation safety management by nuclear power plants using cognitive models. *Vostochno-evropeyskiy zhurnal peredovyih tehnologiy*, No. 1/7 (49), pp. 30–32 [in Russian].
14. Kuleshov, A. P. (2008) Cognitive technologies in adaptive models of complex objects. *Informatsionnyie tehnologii i vyichislitelnyie sistemyi*, No. 1, pp.18–29 [in Russian].
15. Chernyavskiy, A. L., Kiselyova, N. E., Pokrovskaya, I. V. (2011) Classification-cognitive model for assessing the effectiveness of socio-economic development of regions. *Kognitivnyi analiz i upravleniye razvitiem situatsiy (CASC'2011): proceedings of the IX International Conference (November 14-16, 2011, Moscow)*. Moscow: IPU RAN, pp. 251–255 [in Russian].
16. Ginis, L. A. (2013) Development of the toolkit of cognitive modeling for the study of complex systems. *Inzhenernyi vestnik Dona*, No. 3 (24). URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1806>
17. Kulinich, A. A. (2002) Cognitive decision support system "Kanva". *Programmnyie produkty i sistemyi*, No. 3, pp. 42–47. Tver: NII TsPS [in Russian].
18. Murzagaleev, I. V., Startseva, E. B., Zagidullin, Sh. Z., Hafizov, N. H. (2011) Information technologies for the implementation of cognitive approach in the management by complex systems in medicine. *Kognitivnyi analiz i upravleniye razvitiem situatsiy (CASC'2011): proceedings of the IX International Conference (November 14-16, 2011, Moscow)*. Moscow: IPP RAS, pp. 286–291 [in Russian].

V. V. Lepskiy, *Ph.D. in Medical Sciences, associate professor,*
e-mail: cherkassymsek@ukr.net
East European University of Economics and Management,
Chornovil str., 164/2, Cherkasy, 18000, Ukraine

**APPLICATION OF COGNITIVE FUZZY MODEL
OF PROJECT-ORIENTED MEDICAL ESTABLISHMENT
FOR INTEGRATED MANAGEMENT BY ITS PORTFOLIO**

The urgency of the issue of Ukraine's integration with Europe and the world, providing a sustainable competitive health system in line with European and international standards, ensuring of quality medical services in Ukrainian present conditions, the implementation of project approach in medical field require the analysis and increase of efficiency of management by medical establishments, the development and application of innovative tools for integrated management by medical institutions as project-oriented organizations. The article is to develop mathematical tools based on fuzzy cognitive case record of project-oriented medical establishment (POME) as a component of the methodology for integrated management by medical institutions, which should include appropriate heuristics on the formation of medical projects, portfolios of medical projects, programs of medical projects in order to form determination rules of strategies to ensure value for POME stakeholders.

Keywords: *medical establishment, integrated management by project-oriented medical establishments, integrated fuzzy cognitive model, cognitive case record, fuzzy cognitive case record .*

*Рецензенти: Данченко О. Б., д.т.н., доцент,
Коломицева О. В., д.е.н., професор*